

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK AN-ORGANIK TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN
JAGUNG KUNING (*Zea mays* L.)**

*Effect of Inorganic Fertiliser on Plant Growth and Production
Yellow Corn (*Zea mays* L.)*

Ahmad Syarwan Faesal, Aminah, Saida

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muslim Indonesia, Makassar
E-mail : 08220170137@student.umi.ac.id aminah.muchdar@umi.ac.id saida.saida@umi.ac.id

ABSTRACT

This research was conducted at Balitcereal Agricultural Research Installation, Maros Regency, South Sulawesi from November 2021 to March 2022. The study was aim to determine effect of inorganic fertilizers on growth and yield of maize. The study using Randomized Block Design, consisted of 7 treatments: without fertilizer; (SP 36 +KCl), (Urea+KCl); (Urea+SP 36); (Urea+SP 36+KCl); (Phonska+Urea); Growmore. Each treatment was repeated 3 times. Parameters observed ie: plant height, leaf length, leaf width, number of leaves, ear length, ear diameter, grain weight, weight 100 seeds and grain yield. Results showed that use of various types inorganic fertilizers had significant effect on parameters: plant height, leaf length, leaf width, ear length and seed weight per ear, but had no significant effect on number of leaves, height of cob, cob diameter and weight of 100 seeds. The results of the conversion of seed weight to $t\ ha^{-1}$ showed that use of Phonska+Urea ($300+200\ kg\ ha^{-1}$) resulted in the highest seed weight ($8.1\ t\ ha^{-1}$) was significantly different from the treatment without fertilizer ($1.7\ t\ ha^{-1}$), SP 36+KCl ($1.9\ t\ ha^{-1}$), but not significantly different from the treatments Urea+KCl ($7.1\ t/ha$), Urea+SP 36 ($7.0\ t/ha$) and Urea+SP 36+KCl ($7.8\ t\ ha^{-1}$).

Keywords: Corn Plants; An-Organic Fertilizer; Growth

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays*. L) merupakan salah satu sumber bahan pangan, pakan dan minyak nabati yang potensial. Pertumbuhan jagung dipengaruhi oleh faktor internal tanaman: genetik, enzim dan hormon. Sedangkan, faktor eksternal: cahaya, suhu, kelembaban, ketersediaan air, oksigen, dan nutrisi atau unsur hara tanah untuk tanaman. Penambahan zat hara pada tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman jagung. Tanah merupakan tubuh alam pada sebagian besar permukaan bumi yang menumbuhkan tanaman dan memiliki sifat tanah yang khas, akibat pengaruh iklim dan jasad hidup terhadap bahan induk ber-relief tertentu selama jangka waktu perkembangannya. Kesuburan tanah adalah suatu keadaan tanah dimana tata air, udara dan unsur hara dalam keadaan cukup seimbang dan tersedia sesuai kebutuhan tanaman, baik fisik, kimia dan biologi tanah. Tanah sebagai media tumbuh tanam berfungsi untuk pemasok, pencadangan dan penyedia unsur hara

dengan kualitas media tumbuh tanaman yang beragam (Effendi, 1995).

Jagung memerlukan hara tanaman (plant nutrient) untuk memenuhi siklus hidupnya. Tanaman jagung sangat membutuhkan pupuk apabila N-total dalam tanah kurang dari 0,4%, kadar P-tersedia dalam tanah kurang dari 87,32 mg/kg, serta pada tanah dengan kadar K-dd kurang dari 0,43 cmol/kg tanah maka tanaman akan merespon terhadap pemupukan (Sutoro, *dkk.* 1998). Respon tanaman terhadap lingkungan merupakan faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (Soleymani, 2018).

Pemupukan merupakan salah satu faktor penting diperhatikan untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Penggunaan pupuk tunggal N, P, K menghasilkan bobot segar maupun bobot kering pada tanaman jagung relatif lebih tinggi dibanding pemberian pupuk majemuk NPK (Titah dan Puspospupito, 2016). Pemberian pupuk phonska memberikan pengaruh nyata terhadap

pertumbuhan dan produksi jagung manis Sweet Boy (Widodo, *dkk.* 2016). Tanaman jagung tumbuh optimal pada tanah yang gembur, drainase baik, dengan kelembaban tanah cukup, dan akan layu bila kelembaban tanah kurang dari 40% kapasitas lapang, atau bila batangnya terendam air (Dowswell, *dkk.* 1996). Dibandingkan dengan pupuk organik, pupuk an-organik mempunyai keunggulan sebagai berikut; Kandungan zat hara dalam pupuk an-organik dibuat secara tepat; Pemberiannya dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanaman; Pupuk an-organik mudah dijumpai karena tersedia dalam jumlah banyak; praktis dalam transportasi dan menghemat ongkos angkut; beberapa jenis pupuk an-organik langsung dapat diaplikasikan sehingga menghemat waktu (Prihantoro, 2007). Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk an-organik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung kuning.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Green House Balai Penelitian Tanaman Serealia Kelurahan Allepolea, Kecamatan Lau, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan, Indonesia. Terletak pada $-4^{\circ}58'57''$ LU dan $119^{\circ}34'26''$ BT, dengan ketinggian tempat 4 m dpl. Penelitian ini berlangsung mulai November 2021 sampai Maret 2022. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman jagung Bisi 18 (F1 silang tunggal antara galur murni FS 46 sebagai induk betinadan galur murni FS 17 sebagai induk jantan), tanah alluvial, phonska, growmore, urea, SP 36, KCl, nematisida (carbofuran/furadan 3G), insektisida (meurtieur), dan fungisida (saromyl). Alat yang digunakan adalah polybag hitam diameter 20 cm, gelas ukur, hand sprayer, gembor, gunting, kamera, mistar dan lain-lain. Sifat fisik dan kimia tanah yang digunakan dalam penelitian ini pada tanah

kedalaman tanah 0-20 cm meliputi: tekstur, pH tanah, bahan organik, P-tersedia, K tersedia, basa-basa dapat ditukar dan kejenuhan basa yang diklasifikasikan sebagai Tanah Alluvial (Inceptisol) menurut USDA (2003).

Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat Eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 7 (Tujuh) perlakuan yaitu :

- A. Kontrol (tanpa pupuk)
- B. SP 36 + KCl (200+100) kg/ha = SP 36 + KCl (1,5 gr + 0,75 gr/polybag).
- C. Urea + KCl (400+100) kg/ha = Urea + KCl (3 gr + 0,75 gr/polybag).
- D. Urea + SP 36 (400+200) kg/ha = Urea + SP 36 (3 gr + 1,5 gr/polybag).
- E. Urea + SP 36 + KCl (400+200+100) kg/ha = Urea + SP 36 + KCl (3 gr + 1,5 gr + 0,75 gr/polybag).
- F. Phonska+Urea (300+200) kg/ha = 2,25 gr + 1,5 gr/polybag.
- G. Growmore = 3 g/tanaman/polybag.

Aplikasi pupuk dilakukan dua kali yaitu pemupukan pertama dilakukan dengan setengah dosis urea ditambah seluruh dosis P dan K diberikan pada 7 hari setelah tanam, pemupukan kedua sisa dosis urea diberikan pada umur 30 hari setelah tanam. Untuk pupuk phonska pemupukan pertama pada umur 7 hari setelah tanam diberikan dosis 300 kg/ha (2,25 g/tanaman), pupuk kedua pada umur 30 hari setelah tanam ditambahkan urea 200 kg/ha (1,5 g/tanaman), sedangkan pupuk Growmore pemupukan I diberikan 1 g per tanaman diberikan pada umur 7 hari setelah tanam dan pemupukan kedua diberikan 2 g per tanaman pada umur 30 hari setelah tanam. Pengamatan meliputi: tinggi tanaman dan tinggi tongkol saat panen, jumlah daun, panjang daun dan lebar daun pada 60 hari setelah tanam (hst), bobot tongkol, panjang tongkol, diameter tongkol, hasil biji pertanaman, bobot 100 biji dan hasil bobot biji (t/ha).

Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 21 polybag tanaman. Untuk melihat pengaruh perbedaan antara perlakuan maka dilakukan analisis ragam dan uji lanjut BNT pada taraf 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan di Green House Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros, Indonesia. Terletak pada $4^{\circ}58'57''$ LU dan $119^{\circ}34'26''$ BT, dengan ketinggian tempat 4 m dpl. Sifat fisik dan kimia tanah yang digunakan dalam penelitian ini pada kedalaman tanah 0-20 cm meliputi: tekstur lempung liat berdebu, pH tanah agak masam, bahan organik rendah, P-total tinggi, K sedang, basa-basa dapat ditukar sangat rendah sampai tinggi dan kejenuhan basa tinggi yang diklasifikasikan sebagai Tanah Alluvial (Inceptisol) menurut USDA (2003).

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penggunaan beberapa jenis pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap komponen pertumbuhan jagung hibrida Bisi 18 meliputi tinggi tanaman, panjang daun dan lebar daun, namun tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan tinggi tongkol.

Rata-rata tinggi tanaman jagung pada umur 105 hari setelah tanam (hst) menunjukkan pengaruh nyata, Pupuk anorganik pada perlakuan C pupuk (Urea+KCl) memberikan tinggi tanaman pada umur 105 (hst) paling tinggi, yang berbeda nyata dengan perlakuan A (kontrol) maupun perlakuan B pupuk (SP 36+KCl), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, D, E, F dan G. Sementara jumlah daun maupun tinggi letak tongkol tidak berbeda nyata. Menurut Titah dan Purbopuspito (2016) bahwa pemberian pupuk tunggal N+P+K pada tanaman jagung menghasilkan tinggi tanaman, bobot segar dan bobot kering tajuk lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk majemuk NPK.

Hal ini menunjukkan bahwa tanah Inceptisol yang digunakan sebagai media tumbuh mengalami kekurangan unsur hara terutama nitrogen (N) yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan tanaman yang optimum. Kekurangan N sebagai unsur hara makro nyata sangat diperlukan untuk pertumbuhan tanaman, terlihat pada perlakuan A (kontrol) dan perlakuan B pupuk (SP 36+KCl) tanpa N berbeda nyata dengan yang mendapatkan N, selain itu pada kontrol dan pemupukan SP 36+KCl tanpa N terjadi hara tidak seimbang, sehingga tidak dapat mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Fenomena ini memberi indikasi bahwa tanah inceptisol yang digunakan pada penelitian ini terjadi akumulasi atau kelebihan P menyebabkan ketidakseimbangan hara dalam tanah, ini ditunjukkan pada hasil analisis tanahnya memiliki kandungan P sangat tinggi.

Panjang daun tanaman pada saat 60 hst menunjukkan pengaruh nyata, pupuk phonska menghasilkan panjang daun tertinggi (93,7 cm) yang berbeda nyata dengan kontrol maupun perlakuan lainnya, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan D (90,0 cm). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sinaga dan Ma'ruf, (2016) menyatakan bahwa pemupukan nitrogen+kalium meningkatkan panjang akar, luas akar dan tinggi tanaman jagung hibrida terhadap kontrol masing-masing 152,3%, 116,1 % dan 6,4 %. Sementara jumlah daun pada 60 hst dan tinggi tanaman pada saat panen (105 hst) tidak berpengaruh nyata. Menurut Hemanuddin, *dkk.* (2012) bahwa pemupukan Urea+KCl uji minus satu berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan warna daun pada umur 14, 42 dan 56 hari setelah tanam (hst). Sedangkan Menurut Bargintzeva dan Ivazenenko (2021) bahwa jagung hibrida unggul yang dipupuk 350 kg ha^{-1} mengalami peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman (4 cm), massa hijau (2,8

t/ha) dan hasil biji (0,24 t/ha), lebih tinggi dari tanpa dipupuk (kontrol). Demikian pula Putra and Ismoyojati. (2021) menyatakan bahwa aplikasi pupuk 90 kg N/ha, mampu memberikan pertumbuhan bobot kering akar jagung lebih baik dibanding pupuk 36 kg P₂O₅/ha maupun 60 kg K₂O/ha.

Tabel 1. Pengaruh penggunaan berbagai pupuk anorganik terhadap pertumbuhan tanaman jagung, Maros, 2022

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah daun 60 hst (helai)	Panjang daun 60 hst (cm)	Lebar daun 60 hst (cm)	Tinggi tongkol (cm)
A	120,3 ^a	11,7 tn	57,0 ^a	4,8 ^a	36,0 tn
B	128,4 ^a	11,7	46,3 ^b	4,3 ^a	57,0
C	160,5 ^b	12,3	80,3 ^b	7,8 ^b	65,7
D	150,2 ^b	12,0	90,0 ^b	8,7 ^b	68,0
E	156,2 ^b	12,0	83,7 ^b	8,3 ^b	64,0
F	159,3 ^b	12,7	93,7 ^b	8,8 ^b	73,3
G	153,5 ^b	13,0	81,3 ^b	8,3 ^b	6,2
KK (%)	11,35	6,07	8,96	9,26	13,41

Ket : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%.

A.) Kontrol (tanpa pupuk); B.) SP 36+KCl (200+100) kg/ha; C.) Urea+KCl (400+100) kg/ha; D.) Urea+SP 36 (400+200) kg/ha; E.) Urea+SP 36+KCl (400+200+100) kg/ha; F.) Phonska+Urea (300+200) kg/ha; G.) Growmore (3 g/polybag)

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa penggunaan beberapa jenis pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap bobot biji per tongkol, panjang tongkol, hasil bobot biji konversi ke t/ha, namun tidak berpengaruh nyata terhadap diameter tongkol maupun bobot 100 biji.

Bobot biji per tanaman jagung pada kadar air 15%, dan panjang tongkol menunjukkan pengaruh nyata, sedangkan diameter tongkol dan bobot 100 biji tidak nyata. Nurdin, *dkk.* (2009) melaporkan bahwa kontribusi pupuk anorganik N+P+K terhadap tinggi letak tongkol dan bobot 100 biji tidak nyata.

Bobot biji per tongkol menunjukkan bahwa penggunaan pupuk Phonska+Urea pada perlakuan (F) menghasilkan bobot biji per tongkol paling tinggi (137,2 g) yang berbeda nyata dengan perlakuan A (kontrol) dan B (SP 36+KCl), dan G (Growmore, namun tidak berbeda dengan C (Urea+KCl), D (Urea+SP 36), E (Urea+SP 36 + KCl).

Hasil bobot biji konversi ke t/ha menunjukkan bahwa penggunaan Phonska+Urea pada perlakuan (F) menghasilkan biji paling tinggi (8.1 t/ha) yang berbeda nyata dengan tanpa dipupuk

(1,7 t/ha), SP 36+KCl (1,9 t/ha), dan Growmore (5.6 t/ha), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan Urea+SP 36 (7,1 t/ha), Urea+KCl (7,0 t/ha) dan Urea + SP 36 + KCl (7,8 t/ha). Hal ini menunjukkan bahwa semua perlakuan yang diberi N memberikan pertumbuhan dan hasil yang nyata lebih baik dibanding tanpa diberi N (Kontrol), SP 36+KCl dan Growmore. Fenomena ini menunjukkan bahwa dominasi peran N-urea terhadap peningkatan hasil, dapat dilihat pada perlakuan tanpa N yaitu perlakuan A (Kontrol), B (SP 36 + KCl) dan G (Growmore), bobot biji per tongkol maupun hasil bobot biji konversi ke t/ha hasilnya nyata lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Zong, *dkk.* (2014) menyatakan bahwa aplikasi N dapat meningkatkan kandungan N pada daun dan batang jagung dan penggunaan N yang kurang atau berlebih tidak meningkatkan pertumbuhan dan hasil biji tanaman jagung. Sementara Purbayanti, *dkk.* (1995) menyatakan bahwa N bersama P akan membentuk protein, karbohidrat, asam nukleat dan ditranlokasikan ke seluruh jaringan tanaman oleh K. Menurut

Hammad, *dkk.* (2022) bahwa penggunaan nitrogen 135 kg N ha⁻¹ pada jagung hibrida merupakan praktek pertanian terbaik untuk mendapatkan hasil biji jagung optimal pada kondisi perubahan iklim. Demikian pula oleh Akil, (2011) menyatakan bahwa dosis pupuk rasional spesipik lokasi jagung hibrida pada tanah Inceptisol Endoquepts di Kalasaserrena

Kabupaten Gowa adalah 225 kg N/ha + 18 kg P₂O₅/ha dengan hasil biji pipilan kering 10,77 t/ha. Sedangkan aplikasi NPK 300 kg/ha merupakan dosis optimal untuk pertumbuhan dan hasil jagung hibrida dengan hasil biji 8,92 t/ha (Pusparini, *dkk.* (2018).

Tabel 2. Pengaruh penggunaan berbagai pupuk anorganik terhadap komponen hasil tanaman jagung, Maros, 2022

Perlakuan	Panjang tongkol (cm)	Diameter tongkol (cm)	Bobot biji per tanaman (g)	Bobot biji 100 biji (g)	Hasil biji (t/ha)
A	5,8 ^a	2,5	30,4 ^a	18,1	1,7 ^a
B	7,0 ^a	3,5	33,6 ^a	27,2	1,9 ^a
C	15,6 ^b	4,6	124,8 ^b	29,9	7,1 ^b
D	15,5 ^b	4,6	136,7 ^b	27,7	7,0 ^b
E	15,6 ^b	4,3	116,4 ^b	30,4	7,8 ^b
F	16,2 ^b	4,6	137,2 ^b	30,6	8,1 ^b
G	13,0 ^b	4,3	97,4 ^b	27,4	5,6 ^b
KK (%)	19,85	22,96	28,03	23,19	18,50

Ket : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%.

A. Kontrol (tanpa pupuk); B. P+K (200+100) kg/ha; C. N+K (400+100) kg/ha.; D. N+P (400+200) kg/ha; E. N+P+K (400+200+100) kg/ha; F. Phonska+Urea (300+200) kg/ha; G. Growmore (3 g/polybag).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan berbagai jenis pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 105 hst, panjang daun dan lebar daun pada umur 60 hst, panjang tongkol, bobot biji per tanaman, dan hasil biji per ha. namun tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 60 hst, tinggi tongkol, diameter tongkol maupun bobot 100 biji. Penggunaan pupuk anorganik Phonska+Urea (300+200 kg/ha) menghasilkan bobot biji konversi ke t/ha paling tinggi (8,1 t/ha). Penggunaan pupuk an-organik Phonska +Urea (300+200kg/ha) berpengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung hibrida Bisi-18 pada tanah Inceptisol.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disarankan dalam budidaya tanaman jagung hibrida Bisi-18 di tanah Inceptisol khususnya di areal pengambilan contoh tanah penelitian ini menggunakan pupuk Phonska+Urea untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Akil. M., 2011. Pemupukan rasional tanaman jagung hibrida pada tanah Inceptisol Endoquepts. Seminar Nasional Serealia, 2011. Pp. 199-205.
- Bagrianzeva, V.N. and Ivazenenka, I. N, 2021, Evaluation the response of Maize hybrid to nitrogen fertilizer. Russian Aricultural Science 47(1): 17-20.
- Dowswell, C.R. R.L. Paliwal, and R. P. Cantrell. 1996. Maize in The Third World. Westview Press.

- Effendi, S., 1995. *Ilmu Tanah*. Edisi Ketiga. PT. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Hammad, MH., Shawta, M.S., Jawad R., Alhiqal, A., Bakhat. M.F., Farhad, W. Khan, F., ubeen, N., hah, A.N., Liu, K., Harrison MT, aud and Farhad, S. 2022. Evaluation the impact of nitrogen application on growth and productivity of maize under control condition. *Front Plant Sci.* 18 Mei 2022. Sec. plant Abiotic Stress.
- Hemanuddin, Nurdin, Jamin, F.S., 2012. Uji kurang satu pupuk N, P dan K terhadap pertumbuhan jagung di Dutohe Kabupaten Bonebolango. *JATT* 1(2): 67-73
- Nurdin, M. Maspeke, Z. Ilahude, dan F. Zakaria, 2009. Pengaruh pemupukan NPK terhadap pertumbuhan tanaman Jagung. *J.Tanah Trop.* 14(1): 49-56.
- Prihmantoro H. 2007. *Memupuk Tanaman Buah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Purbayanti, L.D., Lukiawati, D.R., dan Trimulatsih, R. 1995. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Terjemahan dari *Fundamental of Soil Science*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pusparini, P.G., A. Yunus, dan D. Harjoko, 2018. Dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil jagung hibrida. *Agrosains* 20(2): 28-33.
- Putra, F.P. and Ismoyojati, R., 2021. Monitoring of maize root growth on N, P and K Fertilization using rhizotron. *J. Ilm. Pertan.* 17(2): 74-79
- Sinaga, A. dan Ma'ruf. A. 2016. Tanggapan hasil pertumbuhan tanaman jagung akibat pemberian pupuk urea, SP36 dan KCl. *Jurnal Pertanian BERNAS.* Vol.3, 2016 pp. 52-56
- Soleymani, A. 2018. Corn (*Zea mays* L.) yield and yield components as affected by light properties in response to plant parameters and N fertilization. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology* 15: 173-180.
<https://doi.org/10.1016/j.bcab.2018.06.011>.
- Sutoro, Y., Soeleman dan Iskandar. 1998. *Budidaya Tanaman Jagung*. Penyunting Subandi, M. Syam dan A. Widjono. Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor.
- Titah T dan J. Purbopuspito, 2016. Respon pertumbuhan jagung terhadap pemberian pupuk NPK, Urea, SP-36 dan KCl. *Eugenia* 22(2): 62-69.
- USDA. 2003. *Keys to soil taxonomy*. 9 th ed. 332 p. United States Department of Agriculture, Washington D.C., USA.
- Widodo, A., A.P. Sujalu dan H. Shahfari, 2016. Pengaruh jarak tanam dan pupuk NPK phonska terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis varietas Sweet Boy. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan* 15(2): 2016
- Zong, H., Wang, Q., Zhao, X., Du, Q., Zhao, Y., Wang, X., 2014. Effect of different nitrogen application on soil physical and chemical properties and yield in maize (*Zea maize* L.). *Agricultural Sciences*, 5, 1440-1447.